

METHOD OF DETECTING CARRIER AND WAFER IN CARRIER

Patent Number: JP10308438
Publication date: 1998-11-17
Inventor(s): SAEKI HIROAKI; ASAKAWA TERUO
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD
Requested Patent: ☐ JP10308438
Application Number: JP19970134363 19970508
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/68; B65D85/86; H01L21/66
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a wafer detector from being an obstacle to carrier carriage by reducing the setting space of the wafer detector, and to surely detect the presence or absence of a wafer with high precision without being affected by the result of the optical precision of a carrier.
SOLUTION: A carrier 10 is provided with a carrier main body 11 for housing plural wafers W with constant intervals and a cover 12 attached to the wafer fetching port of the carrier main body 11 so as to be attachable and detachable. Also, a protrusion for interposing each wafer W is provided on the inside face of the cover 12 corresponding to each wafer W, and each protrusion is provided with an optical path converting means 32, that is, half mirrors 12B and 12C for converting a parallel light beam L1 with the wafer W introduced in the carrier main body 11 into a direction crossing each wafer W.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-308438

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

L

B 6 5 D 85/86

21/66

T

H 0 1 L 21/66

B 6 5 D 85/38

Z

R

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-134363

(22) 出願日 平成9年(1997)5月8日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 佐伯 弘明

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(72) 発明者 浅川 輝雄

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

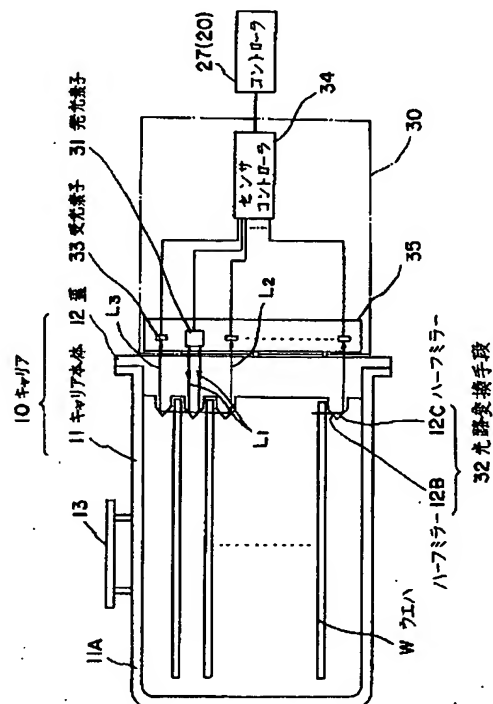
(74) 代理人 弁理士 小原 肇

(54) 【発明の名称】 キャリア及びキャリア内のウエハ検出方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ウエハ検出器の設置スペースの削減を図ってキャリア搬送の邪魔にならず、しかもキャリアの光学的精度の出来具合に左右されることなく高精度にウエハの有無を確実に検出することができるキャリア及びキャリア内のウエハ検出方法を提供する。

【解決手段】 キャリア10は、複数のウエハWをそれぞれ一定の間隔を空けて収納するキャリア本体11と、このキャリア本体11のウエハ取出口に着脱可能に取り付けられた蓋12とを有するキャリア10において、蓋12の内面に各ウエハWを挟む突起を各ウエハWに対応して設けると共に、キャリア本体11内に導入されるウエハWとの平行光線L1を各ウエハWを横切る方向に変換する光路変換手段32、即ちハーフミラー12B、12Cを各突起に設けたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のウエハをそれぞれ一定の間隔を空けて収納するキャリア本体と、このキャリア本体のウエハ取出口に着脱可能に取り付けられた蓋とを有するキャリアにおいて、上記キャリア本体または上記蓋に上記各ウエハを挟む突起を上記各ウエハに対応して設けると共に、上記キャリア本体内に導入される上記ウエハとの平行光線を上記各ウエハを横切る方向に変換する光路変換手段を上記各突起に設けたことを特徴とするキャリア。

【請求項2】 上記光路変換手段が、上記突起の先端部に互いに交差する方向に形成された一对のテーパ面と、各テーパ面にそれぞれ形成されたハーフミラーとからなることを特徴とする請求項1に記載のキャリア。

【請求項3】 上記光路変換手段に向けて光線を照射する発光素子を上記キャリア本体または上記蓋に設けると共に、上記光路変換手段の両隣の光路変換手段によって光路変換された反射光線を受光する受光素子を上記キャリア本体または上記蓋に設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のキャリア。

【請求項4】 複数のウエハをそれぞれ一定の間隔を空けて収納するキャリア本体及びこのキャリア本体のウエハ取出口に着脱可能に取り付けられた蓋とを有するキャリア内のウエハを検出する方法において、上記キャリア本体または上記蓋に上記各ウエハを挟む突起の先端部にそれぞれ設けられた光路変換手段に上記ウエハとの平行光線を順次照射し、この照射光線を上記光路変換手段によって上記ウエハを横切る方向に変換して変換後の光線の検出の有無によって上記ウエハの有無を検出することを特徴とするキャリア内のウエハ検出方法。

【請求項5】 上記突起の先端部に互いに交差する方向に形成された一对のテーパ面及び各テーパ面にそれぞれ形成されたハーフミラーとからなる上記光路変換手段に上記平行光線を照射することを特徴とする請求項4に記載のキャリア内のウエハ検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造工程で用いられる半導体ウエハ搬送用のキャリア及びキャリア内のウエハ検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造工程では各半導体製造装置や検査装置間で半導体ウエハ（以下、「単にウエハ」と称す。）を搬送する場合にはキャリアが用いられる。キャリア内には例えば25枚あるいは13枚ずつ収納することができ、例えばウエハをロット単位でキャリア内に収納し、ウエハに各種の処理を施し、検査するようにしている。また、各半導体製造装置ではキャリア単位でウエハを受け入れ、キャリアを外部から遮断した状態でキャリアからウエハを取り出して所定の処理を施すため、キャリア内の全ウエハが確実に取り出されたか否かを直接

確認する必要があるが、外部からは直接確認することはできない。

【0003】 そのため、従来から半導体製造装置には例えば発光素子及び受光素子を用いて光学的にウエハを検出するウエハ検出器が装備されている。このようなウエハ検出器の一機種は、例えば上下あるいは左右に互いに対峙させて配置された発光素子及び受光素子を有し、両素子間にキャリアを設置してキャリア内のウエハを検出するタイプのものがある（以下、「対峙型ウエハ検出器」と称す）。この対峙型の場合には、発光素子から相対する受光素子に向けて赤外線等の光線を照射し、受光素子における照射光線の検出の有無でキャリア内のウエハの有無を検出している。また、他の機種は、例えば同一側に配置された発光素子及び受光素子と、これら両者と対向する位置に配置された反射鏡とを備えたものがある（以下、「反射型ウエハ検出器」と称す）。この反射型の場合には、発光素子から反射鏡に向けて光線を照射し、受光素子における反射鏡からの反射光線の検出の有無でキャリア内のウエハの有無を検出している。

【0004】 また、現在のところ、ウエハは6インチあるいは8インチが主流であるが、いずれ一気に12インチ（300mm）のウエハに移行する傾向にある。これに伴って半導体製造装置は12インチウエハ対応したものが開発されつつある。この場合、単にウエハが大口径化、大重量化するばかりではなく、ウエハに形成される集積回路の線幅がサブミクロン以下の超微細構造になるため、各半導体製造工場ではクリーンルームの超清浄化技術やウエハの自動搬送化技術が更に各半導体製造装置や検査装置の省スペース化が益々重要になって来る。このようにウエハが大口径化するに伴って半導体製造の自動化が益々促進され、オペレータの介在する場面が軽減されると、従来にもましてウエハ検出器の重要性が増して来る。

【0005】 そして、キャリア自体も従来のものをそのまま適用できなくなって来る。例えば、8インチのウエハまでは各工程間でウエハを搬送する時にはウエハを立てた状態でキャリアを搬送し、各工程の半導体製造装置に対する搬出入を行う時にはウエハを水平にするのが一般的であった。ところが、12インチ（300mm）のウエハの場合にはウエハを立てたまま搬送すると自重や搬送時の振動等でウエハの下端部が損傷することがあるため、ウエハを水平にした状態でキャリアを搬送し、各工程の半導体製造装置に対する搬出入を行う時にはそのままの水平状態で行うようになって来ている。現在のところ、12インチウエハ用のキャリアとしては、例えば大きく分けてオープン方式のキャリアと、キャリアをポッド内に収納して蓋をする密閉方式のポッド（例えば、ユニファイド・ポッド）が考えられている。

【0006】 いずれのキャリアを用いるにしても、ウエハに伴ってキャリアが大型化すると、半導体製造装置や

検査装置にも大型キャリア対策が必要になって来る。特に、キャリア内のウエハを取りこぼしなく全てのウエハに対して処理を施したか否かが重要であり、従来にもましてキャリア内のウエハを確実に検出する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の対峙型のウエハ検出器を用いたウエハ検出方法の場合には、発光素子及び受光素子がキャリアの搬送路あるいは設置場所の上下あるいは左右において対峙して配置されているため、キャリアを搬送する際にウエハ検出器が邪魔になることがあった。また、キャリアが光沢的に高精度に成形されている訳ではなく、光軸が歪む可能性があり、照射光を精度良く受光できるという保証はない。更に、発光素子及び受光素子を対峙して配置するため、発光素子及び受光素子それぞれに固有のスペースを割かざるを得ず、今後の省スペース化を勘案すれば各素子に固有のスペースを割くことは好ましくない。一方、従来の反射型のウエハ検出器を用いたウエハ検出方法の場合には、反射鏡からの反射光かウエハからの反射光かを識別することができず、ウエハの有無を誤って検出する虞がある。

【0008】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、ウエハ検出器の設置スペースの削減を図ってキャリア搬送の邪魔にならず、しかもキャリアの光学的精度の出来具合に左右されることなく高精度にウエハの有無を確実に検出することができるキャリア及びキャリア内のウエハ検出方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載のキャリアは、複数のウエハをそれぞれ一定の間隔を空けて収納するキャリア本体と、このキャリア本体のウエハ取出口に着脱可能に取り付けられた蓋とを有するキャリアにおいて、上記キャリア本体または上記蓋に上記各ウエハを挟む突起を上記各ウエハに対応して設けると共に、上記キャリア本体内に導入される上記ウエハとの平行光線を上記各ウエハを横切る方向に変換する光路変換手段を上記各突起に設けたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項2に記載のキャリアは、請求項1に記載の発明において、上記光路変換手段が、上記突起の先端部に互いに交差する方向に形成された一対のテーバ面と、各テーバ面にそれぞれ形成されたハーフミラーとからなることを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の請求項3に記載のキャリアは、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記光路変換手段に向けて光線を照射する発光素子を上記キャリア本体または上記蓋に設けると共に、上記光路変換手段の両隣の光路変換手段によって光路変換された反射光線を受光する受光素子を上記キャリア本体または上

記蓋に設けたことを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の請求項4に記載のキャリア内のウエハ検出方法は、複数のウエハをそれぞれ一定の間隔を空けて収納するキャリア本体及びこのキャリア本体のウエハ取出口に着脱可能に取り付けられた蓋とを有するキャリア内のウエハを検出する方法において、上記キャリア本体または上記蓋に上記各ウエハを挟む突起の先端部にそれぞれ設けられた光路変換手段に上記ウエハとの平行光線を順次照射し、この照射光線を上記光路変換手段によって上記ウエハを横切る方向に変換して変換後の光線の検出の有無によって上記ウエハの有無を検出することを特徴とするものである。

【0013】また、本発明の請求項5に記載のキャリア内のウエハ検出方法は、請求項4に記載の発明において、上記突起の先端部に互いに交差する方向に形成された一対のテーバ面及び各テーバ面にそれぞれ形成されたハーフミラーとからなる上記光路変換手段に上記平行光線を照射することを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図1～図3に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。本実施形態のキャリア10は、図1～図3に示すように、例えば12インチ（300mm）のウエハを13枚あるいは25枚収納する、ポリカーボネート、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等の合成樹脂によって形成された密閉式のポッドとして構成されている。このキャリア10は、例えば図1に示すように、上記材料によって透明に形成され且つ13枚のウエハWをそれぞれ一定の間隔を空けて収納するキャリア本体11と、このキャリア本体11のウエハ取出口に着脱可能に装着された光学的に透明な蓋12とを有している。また、キャリア本体11の上壁11Aには被把持部13が取り付けられ、天井に配置されたキャリア搬送装置（図示せず）によって被把持部13を把持して各半導体製造装置間でキャリア10を自動搬送するようにしてある。更に、このキャリア10内には例えば窒素ガスが封入され、ウエハの自然酸化を極力防止すると共に内部をクリーンな環境にしている。

【0015】また、上記キャリア10は例えば図2、図3に示す半導体製造装置20に設置してキャリア10内のウエハWに対して所定の処理を施すようにしてある。半導体製造装置20のキャリア関連部分は例えば図2、図3に示すように構成されている。尚、図2は半導体製造装置20の外側からの斜視図であり、図3は図2の状態を半導体製造装置20の内側から見た斜視図である。即ち、各図に示すように、半導体製造装置20のフロントパネル21にはキャリア10の蓋12が嵌入する開口部22が形成され、また、フロントパネル21には開口部22に対応するキャリア載置部23が配設されている。このキャリア載置部23は図示しない駆動機構を介して基台24上で前後（各図の矢印方向）に移動できる

ように構成されている。キャリア載置部23上面には位置決め部材(図示せず)が配設され、この位置決め部材を介してキャリア10を自動的に所定位置に位置決めできるようにしてある。従って、キャリア10を位置決め部材によって位置決めした状態でキャリア載置部23上に載置し、開口部22へ進出させると、キャリア10の蓋12が開口部22に嵌入して図2に示す状態になる。

【0016】また、上記半導体製造装置20は、例えば図3に示すように、フロントパネル21の開口部22と嵌合したキャリア10の蓋12を開閉するオープンナ25を備え、ウエハWの中継室(図示せず)に配設されたウエハ搬送機構を介してキャリア本体11内の全ウエハWを一括して中継室内へ移載するようにしてある。そして、例えばオープンナ25には図1に示すウエハ検出器30が装備され、このウエハ検出器30によってキャリア本体11内のウエハWを検出するようにしてある。

【0017】上記ウエハ検出器30は、キャリア10の蓋12に対して直交し、キャリア本体11内のウエハWと平行な光線を蓋11の外表面から照射する複数の発光素子31と、これらの発光素子31によって照射された光線を蓋12に形成された光路変換手段32を介して受光する複数の受光素子33と、これら両光学素子31、33をシーケンス制御するセンサコントローラ34とを備え、キャリア本体11内のウエハWを一枚ずつ検出するようにしてある。また、センサコントローラ34は、図1に示すように、半導体製造装置20のコントローラ27の制御下で駆動するようになっている。そして、これらの発光素子31及び受光素子33はセンサアレイ35として一体化し、キャリア本体11内の13枚のウエハWに対応して上下方向に縦列に配列されている。このセンサアレイ35は、1個の発光素子31から照射された光線L1を光路変換手段32を介して上下で隣接する2個の受光素子33により受光するようにしてある。

【0018】上記光路変換手段32は上記蓋12の内面に形成されている。即ち、この蓋12の内面には図1に示すようにキャリア本体11内に収納された各ウエハWをそれぞれ上下から挟む突起14が各ウエハWに対応して水平に突出させて形成され、各突起14の断面形状が歯状に形成されている。各突起14の先端には例えば45°の傾斜角を有する上下一対のテーパ面14A、14Bが形成され、しかも、各テーパ面14A、14Bは光路変換手段32となるハーフミラーとして形成されている。そのため、以下ではテーパ面をハーフミラーと称す。

【0019】従って、上記蓋12の外側の発光素子31から突起14に対して水平に入射した光線L1は、図1に示すように、突起14の上下のハーフミラー14A、14Bによりそれぞれ90°だけ光路変換されてウエハWを横切る方向(上下両方向)に進行するようにしてある。上ハーフミラー14Aからの反射光L2の一部は、

同一突起14の下ハーフミラー14Bを透過し、下隣の突起14の上ハーフミラー14Aを透過した後、同一突起14の下ハーフミラー14Bで90°だけ光路変換されて蓋12を透過し、発光素子31の下隣の受光素子33で受光されるようにしてある。同様に下ハーフミラー14Bからの反射光L3は上隣の突起14のハーフミラー14B、14Aを介して蓋12を透過し上隣の受光素子33で受光されるようにしてある。

【0020】次に、本実施形態のキャリア10を用いたウエハ検出方法の一実施態様を説明する。例えば、キャリア搬送装置によって被把持部13を把持してキャリア10を搬送し、半導体製造装置20のキャリア載置部23上に載置すると、キャリア載置部23がフロントパネル21に向けて進出し、キャリア10の蓋12がフロントパネル21の開口部22と嵌合する。その後、半導体製造装置30の図示しないオープンナ25が駆動して蓋12をキャリア本体11から取り外してウエハ取出口を開放する。次いで、図示しない中継室内のウエハ搬送機構が駆動してキャリア10内の全てのウエハWを一括してキャリア10から中継室へ移載する。その後、ウエハ検出器30が作動してキャリア10内にウエハWの取り残しがないか否かを検出する。尚、ウエハWを中継室内へ移載する前にウエハ検出器30を用いてキャリア本体11内の全ウエハWを検出することにより、キャリア10内の各スロットにおけるウエハWを検出し、ウエハマッピングを作成することもできる。

【0021】即ち、ウエハ搬送機構を介してキャリア本体11内のウエハWを中継室へ移載した後、オープンナ25が駆動して蓋12をキャリア本体11に装着してウエハ取出口を閉じる。その後、センサアレイ35の最上段の発光素子31からウエハWと平行な光線L1を照射すると、光線L1は図1に示すようにキャリア本体11の光学的に透明な蓋12内を透過して受光素子31に対応する突起14の上下のハーフミラー14A、14Bへ入射する。入射光L1は突起14の上下のハーフミラー14A、14Bによってそれぞれ反射されて光路が90°変換されてウエハWを横切る方向へ進行する。

【0022】上ハーフミラー14Aでの反射光L2の一部は下ハーフミラー14Bを透過し、下隣のハーフミラー14Aから突起14内へ入射し、更に下ハーフミラー14Bで光路が90°変換されて光線L1が入射した方向へ戻り、光を照射した発光素子31の下隣の受光素子33で受光される。一方、下ハーフミラー14Bでの反射光L3は上ハーフミラー14Aを透過し、上隣のハーフミラー14Bから突起14内へ入射し、更に上ハーフミラー14Aで光路が90°変換されて光線L1が入射した方向へ戻り、最上段の発光素子31の上隣の受光素子33で受光される。

【0023】これら一連の動作によってキャリア本体11内の最上段及びこの下の段にいずれか、あるいは双方

にウエハWが残存していると、反射光L2、L3のいずれか、あるいは双方がウエハWによって遮断され、それぞれの対応した受光素子33による反射光の受光がなく、ウエハWの残存を検出することができる。その後、センサコントローラ34の制御下で残りの発光素子31から順次光線L1を照射することにより他のウエハWの存否を検出することができ、ひいてはキャリア本体11内のウエハWの取りこぼしの有無を検出することができる。

【0024】以上説明したよう本実施形態によれば、キャリア10の蓋12の内面にウエハWを挟む突起14を各ウエハWに対応して設けると共に、ウエハ検出器30の発光素子31からキャリア本体11内に導入されるウエハWとの平行光線L1を各ウエハWを横切る方向に変換する光路変換手段32（上下のハーフミラー14A、14B）を各突起14の先端に設けたため、上下のハーフミラー14A、14Bによる反射光L2、L3を受光素子33で受光するか否かでキャリア本体11内のウエハWの有無を確実に検出することができ、ウエハWの有無を誤って検出する虞もない。また、オープン25内にセンサレイ35を装着できるため、ウエハ検出器30に

専用のスペースを割く必要がなく、しかもウエハ搬送の邪魔になることもない。更に、発光素子31から受光素子33に至る照射光L1の距離が短いため、蓋12の光学的精度の出来具合に左右されことなく、ウエハWの存否を確実に検出することができる。

【0025】尚、上記実施形態ではセンサレイ35を半導体製造装置20のオープン25に設けた場合について説明したが、センサレイ35をキャリア10側、例えば蓋12やキャリア本体11に設けても良い。蓋12に設ける場合にはウエハWを挟む突起14は上述したものをそのまま使用することができるが、キャリア本体11に設ける場合にはセンサレイ35の位置に対応させた位置に各突起を設ける必要がある。例えば、センサレイをキャリア本体11の側壁に設ける場合には光学的に透明なキャリア本体の側壁の内面に形成された各ウエハ支持溝を突起として利用することができる。また、センサレイをキャリア10側に設けた場合には、センサ

コントローラ34もキャリア10に設けると共に受光素子33のロット番号を認識する回路素子を設けることにより、半導体製造装置や検査装置から独立させてウエハの有無を検出することができる。この場合には半導体製造装置や検査装置との通信手段を設けることで、キャリア内のウエハマップあるいは存否を半導体製造装置や検査装置に対して通知することができる。更に、上記実施形態では発光素子31及び受光素子33を蓋12の各突起14に対応させて設けたものについて説明したが、発光素子とこれに対応する受光素子を1個ずつ設けたものをウエハWの収納方向に走査させてキャリア10内の各スロットのウエハWを1枚ずつ検出するようにしても良い。

【0026】

【発明の効果】本発明の請求項1～請求項5に記載の発明によれば、ウエハ検出器の設置スペースの削減を図ってキャリア搬送の邪魔にならず、しかもキャリアの光学的精度の出来具合に左右されことなく高精度にウエハの有無を確実に検出することができるキャリア及びキャリア内のウエハ検出方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のキャリアとウエハ検出器との関係を示す説明図である。

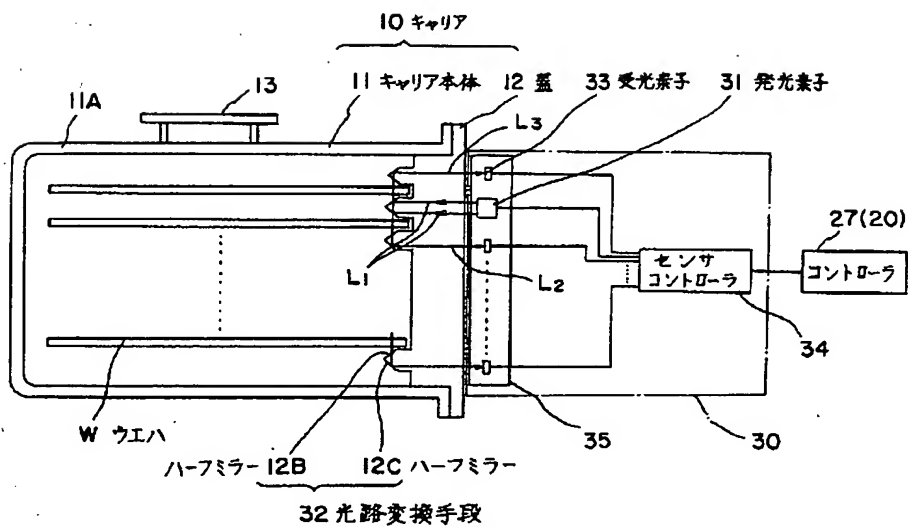
【図2】図1に示すキャリアを半導体製造装置のキャリア載置部に設置した状態を示す斜視図である。

【図3】図2に示した半導体製造装置のオープナを用いてキャリア本体から蓋を取り外した状態を示す斜視図である。

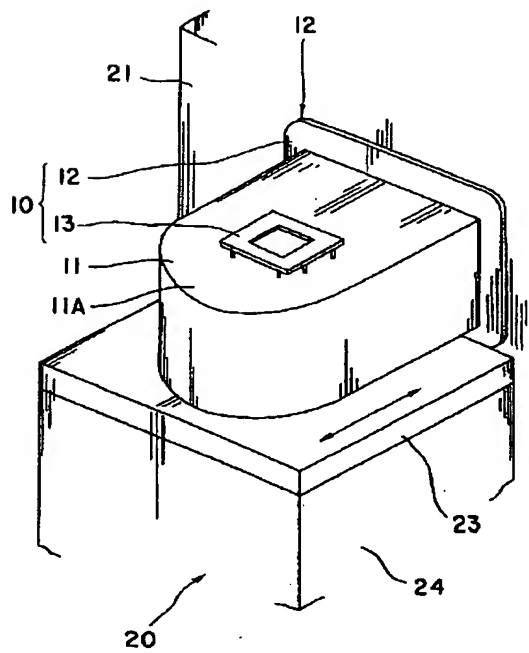
【符号の説明】

10	キャリア
11	キャリア本体
12	蓋
14	突起
14A、14B	ハーフミラー（光路変換手段）
32	光路変換手段
W	ウエハ

【図 1】



【図 2】



【図 3】

